

FILTER FOR AIR BAG

Patent number: JP11005007
Publication date: 1999-01-12
Inventor: KASAI AKIHIKO
Applicant: TOKAI CARBON KK
Classification:
- international: *B01D39/20; B60R21/26; B01D39/20; B60R21/26; (IPC1-7): B01D39/20; B60R21/26*
- european:
Application number: JP19970175325 19970616
Priority number(s): JP19970175325 19970616

Report a data error here

Abstract of JP11005007

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a filter for an air bag ensuring a small pressure drop, having superior gas passing characteristics and high residue capturing performance and capable of well withstanding the pressure of explosion at the time when the air bag generates gas. **SOLUTION:** A laminated body consisting of curly metallic short fibers and metallic nets is sintered to obtain the objective filter. The metallic fibers are preferably nickel or nickel alloy fibers or nickel or nickel alloy coated fibers. The metallic nets are preferably nickel or nickel alloy nets or metallic nets of nickel or nickel alloy coated metallic wires. It is desirable that the filter has $\leq 30 \mu\text{m}$ average pore diameter and $\geq 77\%$ porosity.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-5007

(43)公開日 平成11年(1999)1月12日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 D 39/20

B 0 1 D 39/20

A

B 6 0 R 21/26

B 6 0 R 21/26

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-175325

(71)出願人 000219576

(22)出願日 平成9年(1997)6月16日

東海カーボン株式会社

東京都港区北青山1丁目2番3号

(72)発明者 葛西 昭彦

東京都港区北青山一丁目2番3号 東海力

ーボン株式会社内

(74)代理人 弁理士 福田 保夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 エアバッグ用フィルター

(57)【要約】

【課題】 圧力損失が低く、優れたガス通過特性をそなえ、残査捕集性能が高く、且つエアバッグのガス発生時の爆発圧力に十分に耐え得るエアバッグ用フィルターを提供する。

【解決手段】 カール状金属短繊維と金属網との積層複合体を焼結してなる。金属繊維としては、ニッケル又はニッケル合金からなるもの、或いはニッケルまたはニッケル合金で被覆されたものが好ましく、金属網としては、ニッケル又はニッケル合金からなるもの、或いは金属網を構成する金属線がニッケル又はニッケル合金で被覆されたものが好ましい。フィルターの平均気孔径は30μm以下、気孔率は77%以上が望ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カール状金属短繊維と金属網との積層複合体を焼結してなることを特徴とするエアバッグ用フィルター。

【請求項2】 カール状金属短繊維がニッケル又はニッケル合金からなることを特徴とする請求項1記載のエアバッグ用フィルター。

【請求項3】 カール状金属短繊維の表面がニッケル又はニッケル合金で被覆されていることを特徴とする請求項1記載のエアバッグ用フィルター。

【請求項4】 金属網がステンレス鋼、ニッケル又はニッケル合金からなることを特徴とする請求項1～3記載のエアバッグ用フィルター。

【請求項5】 金属網の網線の表面がニッケル又はニッケル合金で被覆されていることを特徴とする請求項1～3記載のエアバッグ用フィルター。

【請求項6】 平均気孔径が $30\mu\text{m}$ 以下であり、且つ気孔率が77%以上であることを特徴とする請求項1記載のエアバッグ用フィルター。

【請求項7】 平均気孔径が $20\mu\text{m}$ 以下であり、且つ気孔率が83%以上であることを特徴とする請求項1記載のエアバッグ用フィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車などの衝突時に人体保護用エアバッグを膨張させて運転者や搭乗者にかかる衝撃を吸収するために使用するエアバッグシステムにおいて、当該エアバッグに封入するガスを濾過するとともに、エアバッグに流入するガスの流速を制御するためのエアバッグ用フィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用エアバッグシステムは、衝突時の圧力検知装置、エアバッグを膨張させるためのガス発生器（インフレーター）、ガス封入用エアバッグ及びガス濾過用のフィルターから構成されている。このフィルターは、発生ガスを濾過する目的に加えて、エアバッグに流入するガスの流速を制御することを目的とするものであるが、自動車という密室で使用するために、以下のような特性をそなえている必要がある。

【0003】まず、このフィルターはガス中に含まれる成分の内、人体に有害なガスを排除するとともに、エアバッグの材質に悪影響を与えるガス成分をも排除することができるものでなければならない。エアバッグの材質に悪影響を与えるガス成分を排除することなく放置すると、エアバッグが損傷する原因となり、人体に有害なガスが自動車の密室内に拡散するおそれがある。

【0004】次に、ガス放出速度を一定範囲に調節してエアバッグの膨張速度を安定化する機能を有していなければならない。エアバッグの膨張速度は一般にはガス発生剤の特性、即ち反応燃焼速度若しくは燃焼状況及びフ

ィルターの濾過特性及び通気特性によって決まるものであり、このエアバッグフィルターの濾過特性と通気特性を常に一定に保つようにすることは、エアバッグ装置の構成上及び設計上、極めて重要であるから、エアバッグ用フィルターの材質は、発生するガスの特性やエアバッグの大きさ等も考慮して選定する必要がある。

【0005】また、エアバッグ用フィルターは、ある程度の耐久性を有している材料で作製されていなければならない。ガスの爆圧、温度、ガス成分によって容易に損傷が生じるようでは自動車の密室内に有害ガスを排出することにつながり、人体に悪影響を与えることになる。また、かかる事態が発生した場合、システムの部品の交換は容易ではない。

【0006】さらに、エアバッグ用フィルターは小型化が可能なものでなければならない。最近の自動車業界においては、省エネルギーに対する要請がますます高くなっており、この目的を達成するためには、装置部品を必要以上に大きくしないことが前提条件となる。

【0007】従来、エアバッグに使用されるフィルターの材質としては、ガラス繊維又はアルミニウムシリケート多孔体ブロック（特開昭55-85408号公報）、ニッケル・クロム製三次元網状構造多孔体（特開平4-2541号公報）、ステンレス製金網積層品（特開平7-60035号公報）、セラミックス繊維、炭素繊維等の組み合わせ（特開平6-47223号公報）などが提案されている。しかしながら、ガラス繊維の場合には、繊維の耐熱温度が低く、高温ガスにより劣化が生じ易いため、冷却装置の併設を考慮する必要があり、システムが大きくなってしまいう問題がある。またアルミニウムシリケートブロックは強度的に弱く、ブロック単独では使用できないため、補強材との併用が必要で、この場合もシステムを大きくしてしまうという問題点があり、また強度上の弱点がブロック自体に存在するためにブロックのみが破損した場合にはシステム全体を交換しなければならないという難点もある。

【0008】さらに金属多孔体フィルターの場合には、一般に $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の爆破圧力に耐える強度はなく、従ってこのフィルターを実用化する場合には、補強剤の選定策について考慮する必要がある。一方、種々の繊維を組合せて織布状にして使用する場合には、その製造上の問題から網目間隔を一定に保持することが困難で、網目が大きいとガスの透過速度が大きいという利点はあるものの、濾過機能は減少し、逆に網目が細くなると濾過機能は十分になるが、濾過抵抗が大きくなる結果、ガスの透過速度が小さくなり、エアバッグシステムの目的達成が困難になる。なお、近年、エアバッグの急速な膨張による死亡事故の多発から、膨張速度を小さくしようとする傾向があるが、膨張速度を小さくするためには貫通孔を有する素材では孔径を小さくしなければならないため不利となる。

【0009】カール状金属短繊維の集合体を焼結した多孔質金属材からなる濾過材も提案されており（特開平2-175803号公報）、これをエアバッグ用フィルターとして適用した場合には、平均気孔径が小さく、且つ気孔率が高く、低圧損でガス通過特性の向上が得られるが、このフィルターも従来の金属多孔体フィルターと同様に、ガス発生における爆発燃焼時の圧力に耐えるためには、強度が十分でないという難点がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、エアバッグ用フィルターにおける上記従来の問題点を解消するために、とくに前記特開平2-175803号記載の多孔質金属材からなるフィルターをベースとして、フィルター構成材の材質、表面性状、焼結形成された多孔質体の強度、気孔率などとフィルターの濾過特性並びにガスの透過特性との関連について多角的に実験、検討を重ねた結果としてなされたものであり、その目的は、エアバッグ用フィルターとして必要な特性および強度を確保しながら、気孔率が高く、エアバッグ用フィルター材として使用した場合、強度、濾過特性を大幅に改良しつつガス透過特性を一定に維持することができるエアバッグ用フィルターを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明によるエアバッグ用フィルターは、カール状金属短繊維と金属網との積層複合体を焼結してなることを構成上の基本的特徴とし、カール状金属短繊維がニッケル又はニッケル合金からなること、カール状金属短繊維の表面がニッケル又はニッケル合金で被覆されていることを第2、第3の特徴とする。

【0012】また、金属網がステンレス鋼、ニッケル又はニッケル合金からなること、金属網の網線の表面がニッケル又はニッケル合金で被覆されていることを第4、第5の特徴とし、平均気孔径が $20\mu\text{m}$ 以下であり、且つ気孔率が83%以上であること、平均気孔径が $30\mu\text{m}$ 以下であり、且つ気孔率が77%以上であることを第6、第7の特徴とする。

【0013】本発明において、カール状金属短繊維としては、通常短繊維として分類される長さ1~1.5cm以下、好ましくは1mm以下の金属繊維で、例えば半円以上にカールしたものが適用され、この金属短繊維と金属網との積層複合体を焼結してフィルターを構成することを特徴とする。金属網を複合することにより、金属短繊維のみを焼結して形成したフィルターの欠点が解消され、爆発燃焼時の圧力に十分に耐えるフィルターが得られる。本発明において使用するカール状金属繊維は、例えば、特開平2-175803号公報に開示されているように、不活性ガス雰囲気中で、砥粒を固着させた研削材を回転させ、これを金属の表面に押圧して、金属短繊維を削り取る方法により作製することができる。

【0014】金属繊維の材質は、耐食性、耐熱性、焼結性の観点からニッケル金属又はニッケル合金であることが好ましい。他の金属繊維上にニッケル被膜又はニッケル合金被膜を形成させたものを使用することによっても同様の効果を得ることが可能である。被膜形成法としては、メッキなどの湿式法、CVDなどの蒸着法が適用できる。また、金属短繊維と積層複合する金属網の材質としては、ステンレス鋼又はニッケル被膜を施した普通鋼が好ましいが、その他の材料、例えば銅又は銅合金にニッケル又はニッケル合金の被膜を形成させたものを使用することもできる。ステンレス鋼としては、例えばSUS304など、種々の種類のステンレス鋼が適用できるが、ニッケル含有量の多いステンレス鋼、例えばSUS316Lを使用するのが好ましい。

【0015】本発明によるフィルターの平均気孔径は $30\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下であり、気孔率は77%以上、好ましくは83%以上であり、この組合せによって、圧力損失が低く、優れたガス通過特性が得られ、エアバッグ展開時間を短縮することができる。また、エアバッグの小型化が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明のエアバッグ用フィルターは以下の工程により作製される。まず、 $20\sim60\mu\text{m}$ のニッケル線、ニッケル合金線又は表面にニッケル又はニッケル合金の被膜を形成した金属線からなる金属網上に、図1に示すように、1本のカール状金属繊維の有する最大直径Aが $5\sim20\mu\text{m}$ で、カール部の最大曲率半径Bが $150\sim400\mu\text{m}$ のカール状金属短繊維をランダムウェバー法で解繊散布する。ランダムウェバー法は、不織布やフェルトの製造に広く用いられている方法で、鋸状の刃が円周方向に並んだドラムを高速で回転しながら原料を上部から投入し、鋸状の刃で繊維をはくして、ドラム下部の開口部からトレイ上にほぐされた繊維を排出する方法である。

【0017】1枚の金網上に集積させる金属繊維の量は $500\sim5500\text{g}/\text{m}^2$ が好ましく、 $1000\sim3500\text{g}/\text{m}^2$ がさらに好ましい。 $500\text{g}/\text{m}^2$ 未満では繊維の厚さが薄すぎて濾過性能が不十分となり、また積層し難いという問題点がある。 $5500\text{g}/\text{m}^2$ を越えると繊維層が厚くなりすぎてガスの透過速度が劣ることになる。

【0018】さらに、金属網上に解繊散布された金属短繊維上に金属網を載せ、その上にカール状金属短繊維を解繊散布し、この操作を必要に応じて繰り返して行い金属網と金属短繊維との積層複合体を作製する。ついで、積層複合体の上に $0.1\text{Kg}/\text{cm}^2$ の負荷を与えるように荷重板を置いて焼結する。焼結はガスの透過性状を付与するために固相焼結条件で行うことが好適であり、例えばニッケル繊維を用いる場合には $1000\sim1200^\circ\text{C}$ で1~2時間熱処理することが好ましい。 1000

℃未満では焼結が進行せず強度が低下し、1200℃を越えるとガスの透過性状が低下するからである。

【0019】焼結時の雰囲気は金属網および金属繊維の酸化被膜を除去して焼結を容易に進行させるために、水素ガス(H₂)、水素/窒素混合ガス等の還元性ガス雰囲気の基で大気圧または減圧下で行う。焼結を抑制する還元性ガス中の水分は150ppm以下の極少量であることが好適であり、具体的には還元性ガスの露点(DP: Dew Point)を-40℃以下とすることが好ましい性状である。また、焼結は、過酷な焼結条件に耐える黒鉛材などのトレー上で行うことが望ましく、金属網や金属繊維にステンレス鋼を用いる場合、使用するトレーは珪酸ジルコニウムや窒化硼素等の浸炭現象を抑制する耐熱性被膜を形成した黒鉛材からなるものを使用するのが好ましい。焼結終了後、冷却し、シャーリングマシンで所定の形状に裁断してリング状に成形し、端部をスポット溶接してリング状フィルターを形成する。

【0020】エアバッグ用フィルターは、乗用自動車用途への適用に関連して、小型であることが必須の条件となる。そのためには、金属繊維の積層方法と焼結方法を工夫して気孔径を一定範囲にコントロールすることが必要で、その結果、濾過性能を維持しつつガス透過効率を向上させることができる。本発明のフィルターは耐熱性金属繊維編み目からなるので迷路状の細孔が形成されているので、膨張速度をセーブすることができるという利点もある。このようなエアバッグ用フィルターの選定によって、濾過面積が小さくてもエアバックシステムの目的が十分達成できることになり、その結果、システム全体を小さくすることができて、究極目的である省エネルギーに貢献することができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例と対比して説

* 明する。

実施例1～7

金属網として、ニッケルメッキした普通鋼線(線径: 0.23mm)からなる40メッシュのものを使用し、黒鉛材に耐熱性離型剤としてケイ酸ジルコニウムを塗布したトレーの上に金属網を置き、金属網上にニッケル金属のカール状短繊維を散布し、これを前記のように積層して複合体とし、加圧後、還元性ガス(アンモニア分解ガス-H₂, 75vol%+N₂, 25vol%)雰囲気中、DP-40℃以下で、1100℃の温度で2時間焼結して厚さ3mmのフィルター材を作製した。

【0022】ついで、フィルター材をシャーリングマシンにより裁断し、ベンダーによりリング成形を行って、端部をスポット溶接し、外径71mm、内径65mm、高さ20mmのリング状フィルターとした。ニッケル繊維の繊維径、金属網への散布量、得られたフィルターの気孔率、平均気孔径、圧力損失、残査透過率、引張強度を測定した。その結果を表1に示す。

【0023】なお、気孔径、気孔率は水銀圧入法により測定し、圧力損失は、図2に示すように、測定装置1上にリング状のフィルター2を載せてフィルターの上を密封し、プロアー3から10リットル/cm²・minの流量で空気を送り込んで、差圧を測定する。4は流量計、5は圧力計である。

【0024】残査透過率は、フィルターをエアバッグガス発生器に装着し、ガス発生後の発生室残査とフィルターの重量増(フィルター捕集残査)および透過残査から求めた。表1に示すように、本発明によるフィルター(試験材)は、いずれも圧力損失が低く、残査透過率が小さく、優れたフィルター性能をそなえている。

【0025】

【表1】

試験材	ニッケル 繊維径 μm	散布量 g/m ²	気孔率 %	平均 気孔径 μm	圧力 損失 mmAq	残査 透過率 wt %	引張 強度 kgf/cm ²
1	5	1150	92	10	310	0.46	268
2	5	1690	90	10	480	0.22	268
3	5	2670	87	10	920	0.04	270
4	10	1690	90	20	120	0.84	268
5	10	3040	85	20	340	0.52	270
6	10	4360	80	20	980	0.08	275
7	20	5170	77	30	890	0.16	280

【0026】比較例1～4

金属網として、実施例1と同様、ニッケルメッキした普通鋼線(線径: 0.23mm)からなる40メッシュのものを使用し、実施例1と同じトレーの上に金属網を置き、金属網上にニッケル金属のカール状短繊維を散布

し、これを積層して積層複合体とし、加圧後、実施例1と同じ還元性ガス雰囲気中、DP-40℃以下で、1100℃の温度で2時間焼結して厚さ3mmのフィルター材を作製した。さらに、金属網を使用せず、トレー上にニッケル繊維を散布、加圧、焼結したフィルター材も作

製した。

【0027】について、フィルター材をシャーリングマシンにより裁断し、ベンダーによりリング成形を行って、端部をスポット溶接し、外径71mm、内径65mm、高さ20mmのリング状フィルターとした。ニッケル繊維*

* 繊維の繊維径、金属網への散布量、得られたフィルターの気孔率、平均気孔径、圧力損失、残査透過率、引張強度を測定した。その結果を表2に示す。

【0028】

【表2】

試験材	ニッケル 繊維径 μm	散布量 g/m ²	気孔率 %	平均 気孔径 μm	圧力 損失 mmAq	残査 透過率 wt %	引張 強度 kgf/cm ²
8	30	5170	77	40	460	1.36	280
9	20	6490	72	30	2620	0.02	282
10	10	6490	72	20	5810	≒0	282
11	10	3040	87	20	320	破壊	7

《表注》試験材No.11は金属網を使用しないもの

【0029】表2に示すように、試験材No. 8は平均気孔径が大きいので、残査透過率が高くなり、試験材No. 9、No. 10は繊維の散布量が多く気孔率が低いので、圧力損失が高くなっている。試験材No. 11は金属繊維と金属網の積層体でないため、強度が小さく、エアバックのガス発生圧により破壊した。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、圧力損失が低く、優れたガス通過特性をそなえ、残査捕集性能が高く、且つエアバックのガス発生時の爆発圧力に十分に耐え得るエアバッグ用フィルターが提供される。本発明によるフィルターにおいては、一層の小型化が可能となり、またエア※

※ バッグ展開時間の短縮も達成できるから、安全性の向上も期待できる。

【図面の簡単な説明】

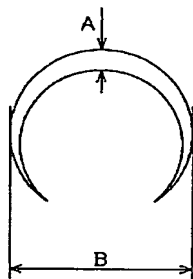
20 【図1】本発明のカール状金属繊維の形状特性を示す図である。

【図2】圧力損失測定用装置の概略図である。

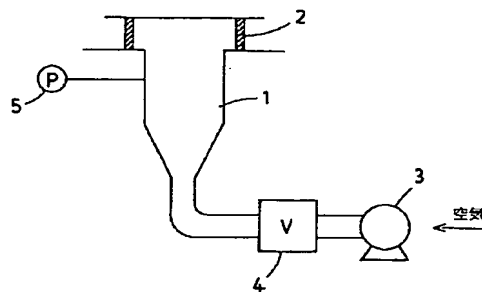
【符号の説明】

- 1 圧力損失測定装置
- 2 フィルター
- 3 ブローア
- 4 流量計
- 5 圧力計

【図1】



【図2】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.